



IRA-001-24

Informe de Inspección de Ruido Ambiental

Proyecto:

“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:



Mayo, 2024

Informe de Inspección de Ruido Ambiental

Proyecto:
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:



Elaborado por:



Mayo, 2024

	Elaborado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de Calidad
Idoneidad DIVEDA-AA-003-2012/ Act. 2022	Jonathan Corro C.I.N. 2017-340-021	Roy Quintero C.T. Idoneidad No.: 867

Índice

2.4.1. Introducción.....	4
2.4.2. Objetivos.....	4
2.4.3. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007).....	5
2.4.3.1. Especificaciones técnicas del equipo (sonómetro y verificador acústico) y datos generales	6
2.4.4. Resultados.....	7
2.4.5. Declaración de conformidad.....	20
2.4.6. Recomendaciones	22
2.4.7. Bibliografía.....	22
Anexos	23
Anexo 2.4.1. Registro fotográfico de las inspecciones de Ruido Ambiental	24
Anexo 2.4.2. Data generada por el equipo de medición.....	28
Anexo 2.4.3. Extracto del Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004.....	31
Anexo 2.4.4. Estimación de la Incertidumbre Expandida	33
Anexo 2.4.5. Certificados de calibración del equipo de medición (sonómetro y verificador acústico).....	36
Anexo 2.4.6. Hojas de campo.....	44
Anexo 2.4.7. Mapa de ubicación de las inspecciones de Ruido Ambiental	60

2.4.1. Introducción

En Panamá, el Ministerio de Salud promulgó el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual “se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales”, definiendo los límites máximos y los horarios de generación de estos ruidos (MINSA, 2002). Este decreto fue modificado por el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004, el cual se modifica el artículo 7 (Ruidos Producidos por las Industrias y Comercios Vecinos a Residencias o Habitaciones) y se elimina la palabra “exclusivamente” del artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002 (MINSA, 2004).

El presente Informe de Inspección de Ruido Ambiental forma parte del Noveno Informe de Seguimiento del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, en el cual se analizan los resultados de las mediciones efectuadas en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito y en el Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito, siendo estos los receptores más cercanos al área de influencia del Proyecto.

2.4.2. Objetivos

- Establecer el punto de monitoreo en una de las residencias más cercanas al área de influencia directa del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Registrar las principales fuentes generadoras de ruido, las cuales pueden ser de carácter continuo, intermitente, fluctuantes e impulsivo.
- Analizar los resultados de la medición y efectuar la comparación de estos con los valores límites de referencia que establece el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004, normativa nacional que regula los niveles de ruido para áreas residenciales, en periodo diurno y nocturno.

2.4.3. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007)

La secuencia metodológica para el desarrollo de la medición se basa en lo indicado en la norma ISO 1996-2: 2007, realizando los siguientes pasos:

- Inspección general del área donde se realizará la medición.
- Selección del sitio de medición, tomando en cuenta la distancia en relación con las fuentes de ruido y las características del entorno (superficie del terreno, barreras entre la fuente y el receptor, condiciones climáticas, altura, entre otros).
- Identificación de las principales fuentes de ruido según sus características (continuo, intermitente, fluctuante e impulsivo).
- Ubicación geográfica de la medición (coordenadas UTM).
- Verificación acústica del sonómetro (antes y después de la medición).
- El sonómetro, se colocó sobre un trípode a una altura aproximada de 1.50 m, y un ángulo de 45° en dirección hacia la fuente de interés (Proyecto), (ISO 1996-2: 2007).
- Medición de los niveles de ruido (dB(A)), a través de un sonómetro calibrado.
- Registrar el paso de vehículos (livianos y pesados) terrestres, aéreos o marítimos en caso de existir.
- Registro fotográfico de las principales fuentes de ruido durante la medición.
- Descarga de los datos del equipo de medición (sonómetro).
- Estimación de la incertidumbre expandida (ver anexo 2.4.4).

Los valores registrados durante la medición fueron: Nivel de Ruido Equivalente (LAeq)¹, L(A)F máximo², L(A)F mínimo³ y L90⁴.

¹ Nivel de presión sonora continua equivalente.

² El nivel más alto de presión sonora continua equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

³ El nivel más bajo de presión sonora continua equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

⁴ El nivel de ruido con ponderación ‘A’ excedido por un 90% de la medición, calculado por análisis estadístico desde muestras del nivel de ruido con ponderación temporal Rápida o ‘F’.

La medición realizada en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito, se efectuó por un periodo de 24 horas, iniciando a la 1:21 p.m. del 17 de mayo y finalizando a la 1:21 p.m. del 18 de mayo de 2024.

Por su parte, la medición en el Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito, se realizó igualmente por 24 horas, iniciando a las 11:07 a.m. del 21 de mayo hasta las 11:07 del 18 de mayo de 2024.

2.4.3.1. Especificaciones técnicas del equipo (sonómetro y verificador acústico) y datos generales

En la tabla 2.4.1 se presentan las especificaciones técnicas del equipo (sonómetro y verificador acústico) utilizado durante las mediciones de ruido ambiental y datos generales.

Tabla 2.4.1. Especificaciones técnicas del equipo y datos generales

Información Técnica y Datos de la medición		
Equipo empleado	Sonómetro	Verificador acústico
Fabricante	CASELLA	
Modelo	CEL-63X	CEL-120/ 1
Serie	1021944	4839950
Fecha de la última calibración	23 de enero de 2024	23 de enero de 2024
Escala	A	
Respuesta	Rápida (F)	
Rango de verificación	114 dB	
Filtro de Bandas	Octava de banda (1/1)	
Incertidumbre del equipo	Ver anexo 2.4.5, sección (d) (Certificados de calibración del equipo de medición (sonómetro y verificador acústico))	
Metodología	ISO 1996-2:2007	

Información Técnica y Datos de la medición			
Norma aplicada	Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004, artículo 7 (Ruidos Producidos por las Industrias y Comercios Vecinos a Residencias o Habitaciones): - Periodo diurno: 6:00 a.m. – 9:59 p.m.; nivel sonoro máximo: 60dB(A). - Periodo nocturno: 10:00 p.m. – 5:59 a.m.; nivel sonoro máximo: 50dB(A).		
Sitios de inspección	- Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito (997213 N/ 535106 E)		
	- Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito (976360 N/ 541803 E)		
Fechas de las mediciones	- Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito: del 17 al 18 de mayo de 2024		
	- Punto 2: Residencia de la Familia Gonzalez – Comunidad de San Benito: del 21 al 22 de mayo de 2024		
Nombres de los inspectores	Vianka Gamboa C.T. Idoneidad N°1716	Carlos Endara C.I.N. 2016-340-040	Jonathan Corro C.I.N. 2017-340-021
Persona de contacto			
Nombre	Katuska Hernández		
Teléfono	6168-8517		
Correo electrónico	katuska.hernandez@fqml.com		
Fecha de emisión	15 de agosto de 2024		

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo. CODESA, 2024 (ver la Norma Nacional aplicable y el Certificado de Calibración en los anexos 2.4.3 y 2.4.5)

2.4.4. Resultados

En la tabla 2.4.2, se presentan los datos generales de las condiciones climáticas presentadas, durante el monitoreo de ruido ambiental en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito.

Tablas 2.4.2. Condiciones climáticas durante la medición de ruido ambiental en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito, 17 al 18 de mayo de 2024

Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito	Condiciones climáticas – 17 de mayo de 2024					
	Horario	Estado del tiempo	Humedad relativa (%)	Dirección del viento (°)	Velocidad del viento (km/ h)	Temperatura (° C)
	1:21 p.m. – 2:21 p.m.	Soleado	56.6 %	237° S/E	2.0 km/h	34.1° C
	2:21 p.m. – 3:21 p.m.	Soleado	51.7 %	222° S/E	1.2 km/h	34.5° C
	3:21 p.m. – 4:21 p.m.	Soleado	52.4 %	230° S/E	1.1 km/h	34.5° C
	4:21 p.m. – 5:21 p.m.	Soleado	50.2 %	225° S/E	1.5 km/h	34.6° C
	5:21 p.m. – 6:21 p.m.	Soleado	51.4 %	220° S/E	2.0 km/h	34.6° C
	6:21 p.m. – 7:21 p.m.	Despejado	52.1 %	165° S/E	1.0 km/h	34.3° C
	7:21 p.m. – 8:21 p.m.	Despejado	55.0 %	233° S/E	1.1 km/h	33.9° C
	8:21 p.m. – 9:21 p.m.	Despejado	58.3 %	210° S/E	0.8 km/h	31.6° C
	9:21 p.m. – 10:21 p.m.	Despejado	62.8 %	235° S/E	0.6 km/h	29.6° C
	10:21 p.m. – 11:21 p.m.	Despejado	63.6 %	125° S/E	0.5 km/h	29.4° C
	11:21 p.m. – 12:21 a.m.	Despejado	66.0 %	119° S/E	0.4 km/h	29.0° C
	Condiciones climáticas – 18 de mayo de 2024					
	12:21 a.m. – 1:21 a.m.	Despejado	74.3 %	229° S/E	0.6 km/h	27.0° C
	1:21 a.m. – 2:21 a.m.	Nublado	80.9 %	144° S/E	0.8 km/h	25.6° C
	2:21 a.m. – 3:21 a.m.	Nublado	82.4 %	175° S/E	0.5 km/h	25.3° C
	3:21 a.m. – 4:21 a.m.	Lluvioso	85.9 %	120° S/E	0.4 km/h	24.6° C
	4:21 a.m. – 5:21 a.m.	Lluvioso	87.5 %	140° S/E	0.9 km/h	24.1° C
	5:21 a.m. – 6:21 a.m.	Nublado	88.9 %	145° S/E	0.1 km/h	23.8° C
	6:21 a.m. – 7:21 a.m.	Nublado	88.8 %	233° S/E	1.2 km/h	24.0° C
	7:21 a.m. – 8:21 a.m.	Lluvioso	91.1 %	237° S/E	1.1 km/h	23.5° C

	8:21 a.m. – 9:21 a.m.	Lluvioso	91.1 %	115° S/E	1.2 km/h	23.4° C
	9:21 a.m. – 10:21 a.m.	Nublado	89.0 %	130° S/E	2.1 km/h	24.0° C
	10:21 a.m. – 11:21 a.m.	Nublado	86.2 %	220° S/E	1.8 km/h	26.7° C
	11:21 a.m. – 12:21 p.m.	Nublado	58.5 %	222° S/E	1.7 km/h	30.3° C
	12:21 p.m. – 1:21 p.m.	Nublado	57.1 %	230° S/E	1.2 km/h	31.7° C

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

En la tabla 2.4.3, se presentan los datos generales de las condiciones climáticas, durante el monitoreo de ruido ambiental en el Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito.

Tabla 2.4.3. Condiciones climáticas durante la medición de ruido ambiental en el Punto 2: Residencia de la Familia Gonzalez – Comunidad de San Benito, 21 al 22 de mayo de 2024

Punto 2: Residencia de la Familia Gonzalez – Comunidad de San Benito	Condiciones climáticas – 21 de mayo de 2024					
	Horario	Estado del tiempo	Humedad relativa (%)	Dirección del viento (°)	Velocidad del viento (Km/ h)	Temperatura (° C)
	11:07 a.m. – 12:07 p.m.	Soleado	82.8%	237° E	2.5 km/h	30.7° C
	12:07 p.m. – 1:07 p.m.	Soleado	80.8%	222° E	2.2 km/h	29.6° C
	1:07 p.m. – 2:07 p.m.	Soleado	85.3%	230° E	2.1 km/h	29.3° C
	2:21 p.m. – 3:07 p.m.	Soleado	94.4%	225° E	2.5 km/h	26.6° C
	3:07 p.m. – 4:07 p.m.	Soleado	96%	220° E	2.2 km/h	26.5° C
	4:07 p.m. – 5:07 p.m.	Despejado	95%	165° E	1.8 km/h	28.0° C
	5:07 p.m. – 6:07 p.m.	Despejado	94%	233° E	1.2 km/h	27.1° C
	6:07 p.m. – 7:07 p.m.	Despejado	95%	210° E	1.8 km/h	25.9° C
	7:07 p.m. – 8:07 p.m.	Despejado	95%	235° E	2.6 km/h	26.1° C
	8:07 p.m. – 9:07 p.m.	Despejado	95%	125° E	1.5 km/h	25.6° C
	9:07 p.m. – 10:07 p.m.	Despejado	95%	119° E	1. 4 km/h	25.4° C
	10:07 p.m. – 11:07 p.m.	Despejado	95%	229° E	1.6 km/h	25.4° C
	11:07 p.m. – 12:07 a.m.	Despejado	93%	144° E	2.8 km/h	25.5° C
	Condiciones climáticas – 22 de mayo de 2024					
	12:07 a.m. – 1:07 a.m.	Despejado	94%	175° E	1.5 km/h	25.1° C
	1:07 a.m. – 2:07 a.m.	Despejado	92%	120° E	1.4 km/h	24.7° C
	2:07 a.m. – 3:07 a.m.	Despejado	92%	140° E	2.9 km/h	24.6° C
	3:07 a.m. – 4:07 a.m.	Despejado	93%	145° E	1.1 km/h	24.6° C
	4:07 a.m. – 5:07 a.m.	Despejado	82.6%	233° E	1.1 km/h	24.5° C
	5:07 a.m. – 6:07 a.m.	Soleado	79.3%	237° E	2.1 km/h	24.2° C

	6:07 a.m. – 7:07 a.m.	Soleado	%	115° E	2.0 km/h	24.4° C
	7:07 a.m. – 8:07 a.m.	Soleado	%	130° E	1.8 km/h	24.5° C
	8: 07 a.m. – 9:07 a.m.	Soleado	%	220° E	2.1 km/h	26.5° C
	9:07 a.m. – 10:07 a.m.	Soleado	%	222° E	2.6 km/h	30.7° C
	10:07 a.m. – 11:07 a.m.	Soleado	%	230° E	2.2 km/h	30.9° C

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

En las tablas 2.4.4 y 2.4.5, se presentan los resultados de la medición de ruido ambiental efectuada en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito, divididos por periodo (diurno/ nocturno).

Tabla 2.4.4. Resultados de la medición realizada en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito, periodo diurno

PERIODO DIURNO							
Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito	Hora	Leq dB(A) ⁵	L(A)F _{MÁX} ⁶	L(A)F _{MÍN} ⁷	L90	Promedio L(A)eq dB	Valor Normado dB(A) ⁸
	1:21 p.m.	54.2 dB	84.7 dB	44.2 dB	47.5 dB	63 dB (A)	60 dB (A)
	2:21 p.m.	53.4 dB	76.8 dB	44.8 dB	48.0 dB		
	3:21 p.m.	53.8 dB	73.3 dB	46.1 dB	48.0 dB		
	4:21 p.m.	51.1 dB	76.0 dB	44.0 dB	47.0 dB		
	5:21 p.m.	53.2 dB	83.1 dB	44.8 dB	47.0 dB		
	6:21 p.m.	51.4 dB	77.9 dB	45.3 dB	48.0 dB		
	7:21 p.m.	67.2 dB	82.7 dB	48.3 dB	53.5 dB		
	8:21 p.m.	67.5 dB	72.4 dB	51.3 dB	56.0 dB		
	9:21 p.m.	70.6 dB	74.7 dB	49.5 dB	67.5 dB		
	6:21 a.m.	67.1 dB	88.1 dB	44.5 dB	47.0 dB		
	7:21 a.m.	59.2 dB	78.8 dB	44.4 dB	47.5 dB		
	8:21 a.m.	52.1 dB	76.8 dB	42.1 dB	44.0 dB		
	9:21 a.m.	61.4 dB	78.5 dB	43.2 dB	46.0 dB		
	10:21 a.m.	58.1 dB	84.1 dB	44.4 dB	47.0 dB		

⁵ Nivel de presión sonora continua equivalente.

⁶ El más alto nivel de presión sonora continua equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

⁷ El nivel mínimo de presión sonora continua equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.

⁸ Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m.

	11:21 a.m.	53.6 dB	79.5 dB	46.9 dB	49.0 dB		
	12:21 p.m.	56.2 dB	76.3 dB	46.6 dB	50.0 dB		
	1:21 p.m.	53.8 dB	75.4 dB	47.7 dB	49.5 dB		

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

Tabla 2.4.5. Resultados de la medición realizada en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito, periodo nocturno

PERIODO NOCTURNO							
Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito	Hora	Leq dB(A)	L(A) _{F_{MAX}}	L(A) _{F_{MÍN}}	L ₉₀	Promedio L(A) _{eq} dB	Valor Normado dB(A)
	10:21 p.m.	62.1 dB	80.8 dB	48.8 dB	52.0 dB	59 dB (A)	50 dB
	11:21 p.m.	51.2 dB	60.1 dB	47.1 dB	49.0 dB		
	12:21 a.m.	62.5 dB	74.5 dB	46.3 dB	49.5 dB		
	1:21 a.m.	52.9 dB	59.9 dB	47.2 dB	49.0 dB		
	2:21 a.m.	56.6 dB	68.5 dB	46.7 dB	48.5 dB		
	3:21 a.m.	63.3 dB	78.3 dB	44.9 dB	48.0 dB		
	4:21 a.m.	51.6 dB	65.4 dB	48.2 dB	49.5 dB		
	5:21 a.m.	50.9 dB	69.5 dB	43.7 dB	46.5 dB		

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

En las tablas 2.4.6 y 2.4.7, se presentan los resultados de la medición de ruido ambiental realizada en el Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito, divididos por periodo (diurno/ nocturno).

Tabla 2.4.6. Resultados de la medición realizada en el Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito, periodo diurno

PERIODO DIURNO							
Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito	Hora	Leq dB(A)	L(A) _{F_{MÁX}}	L(A) _{F_{MÍN}}	L90	Promedio L(A) _{eq} dB	Valor Normado dB(A)
	11:07 a.m.	55.1 dB	78.0 dB	37.8 dB	47.0 dB	58 dB (A)	60 dB (A)
	12:07 p.m.	57.9 dB	80.9 dB	40.3 dB	49.5 dB		
	1:07 p.m.	59.6 dB	84.3 dB	38.9 dB	48.5 dB		
	2:07 p.m.	62.3 dB	89.0 dB	43.3 dB	54.0 dB		
	3:07 p.m.	59.6 dB	83.3 dB	40.3 dB	50.0 dB		
	4:07 p.m.	54.7 dB	79.5 dB	39.9 dB	45.0 dB		
	5:07 p.m.	57.1 dB	84.5 dB	39.9 dB	45.0 dB		
	6:07 p.m.	54.6 dB	88.9 dB	41.6 dB	47.5 dB		
	7:07 p.m.	58.9 dB	87.7 dB	48.8 dB	52.5 dB		
	8:07 p.m.	56.6 dB	76.7 dB	48.4 dB	52.0 dB		
	9:07 p.m.	52.0 dB	75.5 dB	48.0 dB	49.5 dB		
	6:07 a.m.	58.3 dB	86.3 dB	40.9 dB	47.0 dB		
	7:07 a.m.	58.0 dB	90.0 dB	37.9 dB	43.5 dB		
	8:07 a.m.	61.3 dB	93.5 dB	37.8 dB	44.5 dB		
	9:07 a.m.	54.2 dB	88.6 dB	36.2 dB	42.0 dB		
	10:07 a.m.	53.9 dB	82.4 dB	36.5 dB	43.5 dB		
	11:07 a.m.	62.1 dB	84.9 dB	44.1 dB	51.0 dB		

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

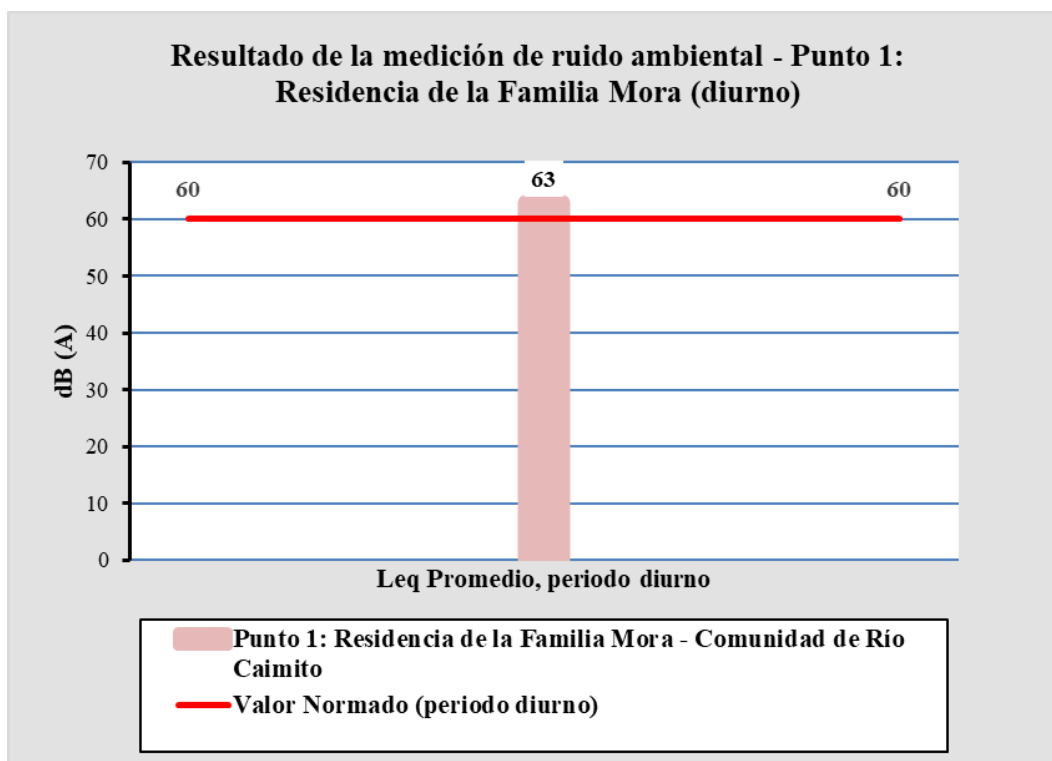
Tabla 2.4.7. Resultados de la medición realizada en el Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito, periodo nocturno

PERIODO NOCTURNO							
Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito	Hora	Leq dB(A)	L(A) _{F_{MÁX}}	L(A) _{F_{MÍN}}	L ₉₀	Promedio L(A) _{eq} dB	Valor Normado dB(A)
	10:07 p.m.	53.2 dB	69.2 dB	47.0 dB	51.0 dB	53 dB (A)	50 dB
	11:07 p.m.	52.7 dB	69.7 dB	45.9 dB	50.5 dB		
	12:07 a.m.	52.0 dB	75.8 dB	45.3 dB	49.5 dB		
	1:07 a.m.	49.9 dB	68.6 dB	43.6 dB	45.5 dB		
	2:07 a.m.	52.1 dB	73.5 dB	42.8 dB	45.5 dB		
	3:07 a.m.	49.5 dB	75.9 dB	42.1 dB	44.5 dB		
	4:07 a.m.	53.4 dB	75.9 dB	42.1 dB	44.5 dB		
	5:07 a.m.	57.3 dB	78.0 dB	39.3 dB	42.5 dB		

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

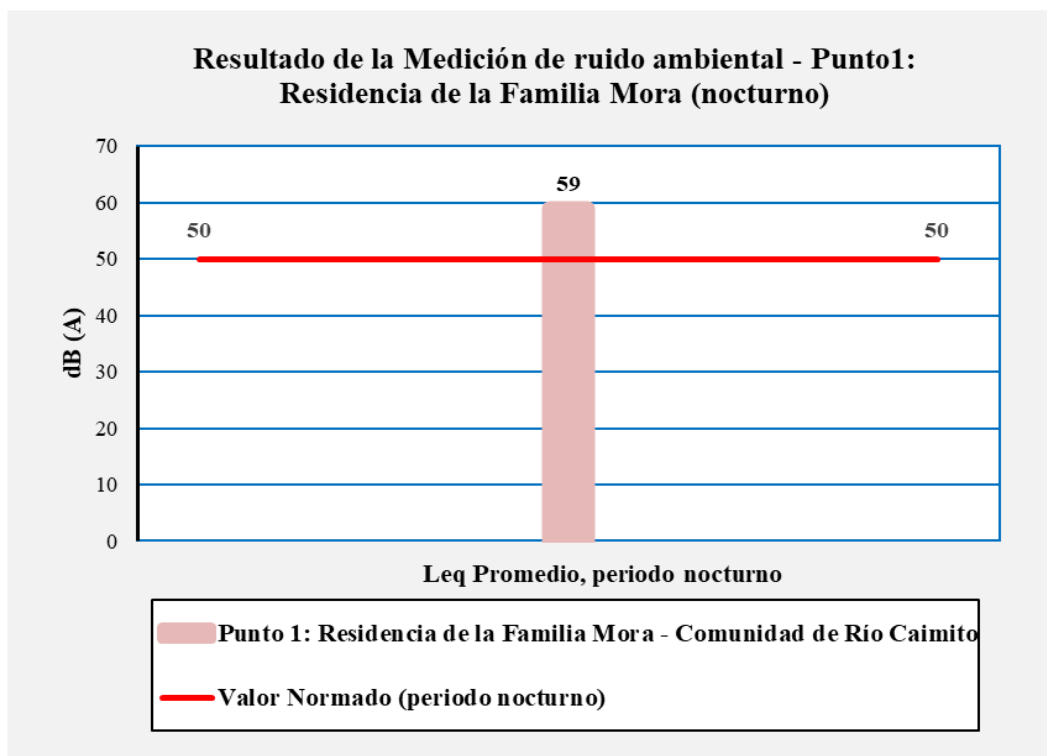
En las gráficas 2.4.1 y 2.4.2, se presentan los resultados de la medición efectuada en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito por 24 horas, y su comparación con los límites de referencia de acuerdo con el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004, para horario diurno y nocturno.

Gráfica 2.4.1. Resultado de la medición de Ruido Ambiental, Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito, y su comparación con el valor normado (Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 - Periodo diurno; 60 dB(A))



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

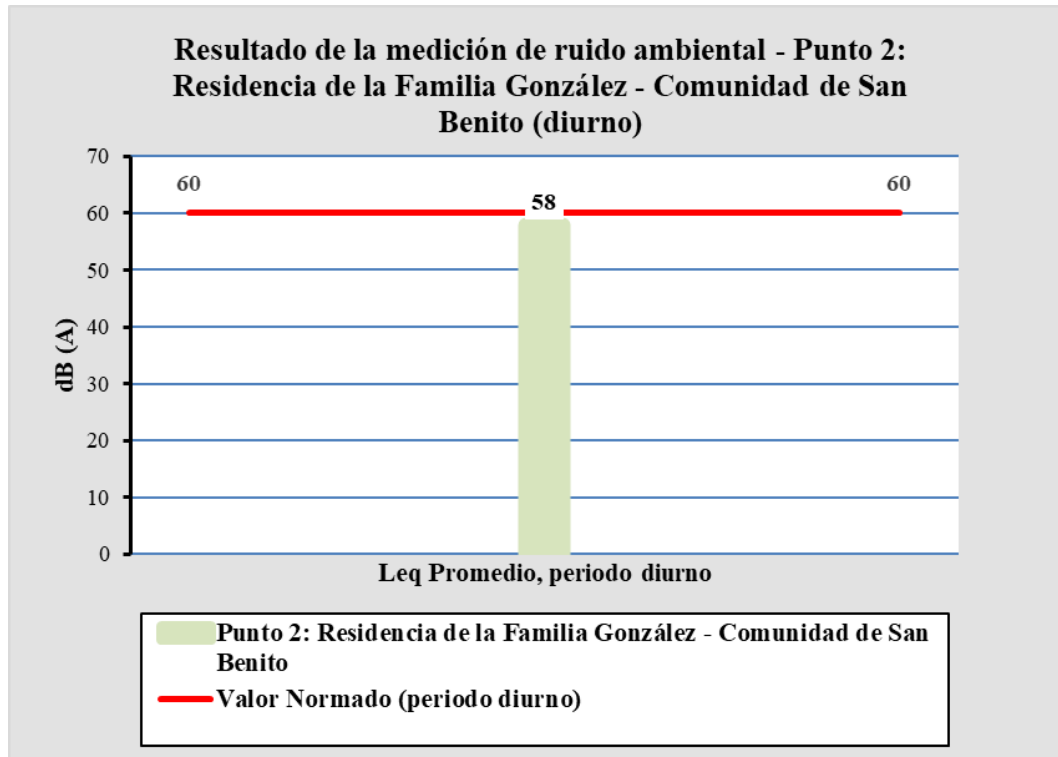
Gráfica 2.4.2. Resultado de la medición de Ruido Ambiental, Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito, y su comparación con el valor normado (Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 - Periodo nocturno; 50 dB(A))



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

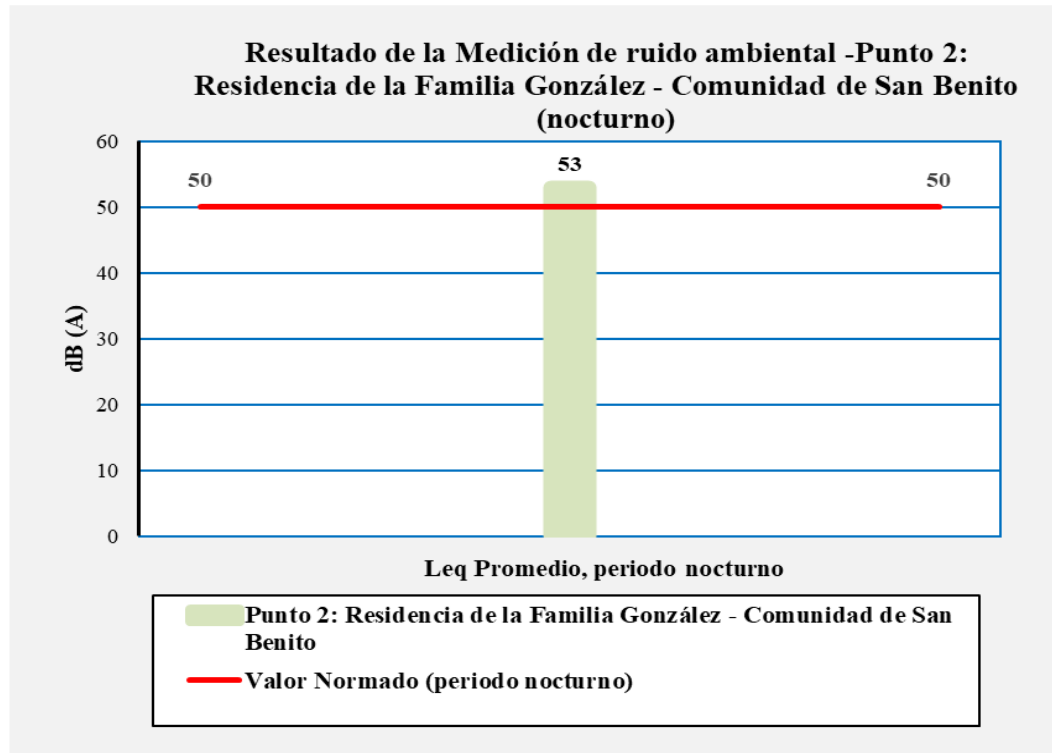
En las gráficas 2.4.3 y 2.4.4, se presentan los resultados de la medición efectuada en el Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito por 24 horas, y su comparación con los límites de referencia de acuerdo con el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004, para horario diurno y nocturno.

Gráfica 2.4.3. Resultado de la medición de Ruido Ambiental, Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito, y su comparación con el valor normado (Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 - Periodo diurno; 60 dB(A))



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

Gráfica 2.4.4. Resultado de la medición de Ruido Ambiental, Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito, y su comparación con el valor normado (Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004 - Periodo nocturno; 50 dB(A))



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

2.4.5. Declaración de conformidad

Los resultados de las mediciones de ruido ambiental realizadas en el Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito y en el Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito, durante 24 horas, muestran lo siguiente:

Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito:

El resultado de la medición de ruido ambiental efectuada durante el periodo diurno (6:00 a.m. – 9:59 p.m.), muestra un valor Leq promedio de 63 dB(A), el cual se encuentra por encima del límite máximo de 60 dB(A) según el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004, para áreas residenciales, utilizado como referencia.

Durante la medición en el periodo diurno, las principales fuentes de ruido registradas fueron: ruido del oleaje (de forma fluctuante), motor de lancha (de forma intermitente), ruido de animales domésticos (perros, pollos y gallinas de forma puntal), música de una de las residencias cercanas (de forma constante durante gran parte del periodo nocturno) y ruido de aves silvestres (de forma fluctuante). Cabe mencionar que, no se registraron fuentes generadoras de ruido procedentes del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, durante el periodo diurno.

Adicional, cabe indicar que, el Proyecto se encuentra actualmente en la fase del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento) y no en operación.

Por otra parte, el resultado de la medición de ruido ambiental realizada durante el periodo nocturno (10:00 p.m. a 6:00 a.m.), muestra un valor Leq promedio de 59 dB(A), el cual se encuentra por encima del límite máximo de 50 dB(A) establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004, utilizado como referencia.

Las principales fuentes de ruido registradas durante el periodo nocturno fueron: ruido de insectos nocturnos (grillos y cigarras) de manera continua durante casi todo el periodo nocturno. Cabe mencionar que, no se reportaron fuentes de ruido procedentes del Proyecto “Mina de Cobre Panamá” durante el periodo nocturno.

Adicional, cabe aclarar que, el Proyecto se encuentra en su fase del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento), sin efectuar actividades de operación.

Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito:

El resultado de la medición de ruido ambiental efectuada durante el periodo diurno (6:00 a.m. – 9:59 p.m.), muestra un valor Leq promedio de 58 dB(A), el cual se encuentra por debajo del límite máximo de 60 dB(A) según el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004, para áreas residenciales, utilizado como referencia.

Las principales fuentes de ruido registradas durante el periodo diurno fueron: ruido de animales domésticos (perros, pollos y gallinas de forma puntual), personas hablando de forma puntual, paso de vehículos (livianos y pesados) sobre la vía frente a la residencia de la Familia González de manera puntual.

Cabe mencionar que, no se registraron fuentes generadoras de ruido, procedentes del área del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, durante el periodo diurno. Adicional, el Proyecto actualmente se encuentra en su fase del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento) sin realizar actividades de operación.

Por otra parte, el resultado de la medición de ruido ambiental realizada durante el periodo nocturno (10:00 p.m. a 6:00 a.m.), muestra un valor Leq promedio de 53 dB(A), el cual se encuentra por encima del límite máximo de 50 dB(A) establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004, utilizado como referencia.

Las principales fuentes de ruido registradas durante el periodo nocturno fueron: ruido de anfibios (ranas y sapos) e insectos nocturnos (grillos y cigarras) de manera continua, durante la mayor parte del periodo nocturno.

Cabe mencionar que, no se reportaron fuentes de ruido procedentes del Proyecto “Mina de Cobre Panamá” durante el periodo nocturno.

Adicional, el Proyecto se encuentra en su fase del Plan inicial de Preservación y Gestión Segura (cuido y mantenimiento), sin efectuar labores de operación.

2.4.6. Recomendaciones

- Continuar efectuando mediciones de ruido ambiental, con el objetivo de verificar y conocer los niveles de ruido desde los receptores más cercanos al área de influencia del Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Mantener informada a la comunidad sobre las actividades del Proyecto, en especial si se contemplan actividades que puedan producir ruido.

2.4.7. Bibliografía

ISO (Organización Internacional de Normalización). 1996-2: 2007. Acústica. Descripción y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de presión Sonora.

MINSA (Ministerio de Salud). 2002. Decreto Ejecutivo N° 306, de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como Ambientes Laborales.

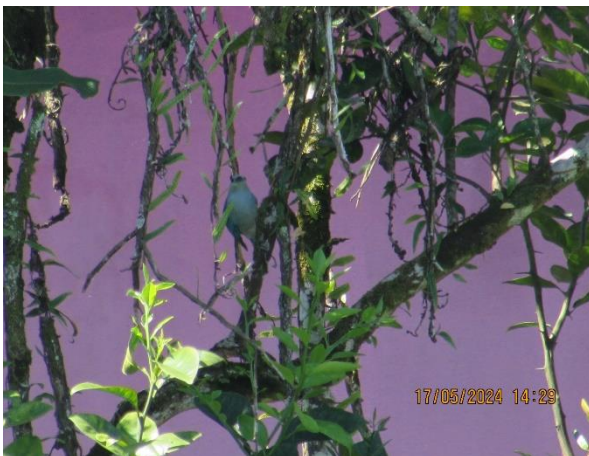
MINSA (Ministerio de Salud). 2004. Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales, artículo 1. Gaceta Oficial No. 24970, martes 20 de enero de 2004.

Anexos

Anexo 2.4.1. Registro fotográfico de las inspecciones de Ruido Ambiental



Imágenes 2.4.1. y 2.4.2. Medición de Ruido Ambiental (periodo diurno) en el Punto 1:
Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito (997213 N/ 535106 E)



Imágenes 2.4.3 a 2.4.6. Vistas de las principales fuentes de ruido registradas durante el
periodo diurno: motor de lancha, canto de aves (silvestres), ruido de animales domésticos
(gallinas) y equipo de sonido de una residencia cercana (997213 N/ 535106 E)



Imágenes 2.4.7. y 2.4.8. Medición de Ruido Ambiental (periodo nocturno), en el Punto 1:
Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito
(997213 N/ 535106 E)



Imágenes 2.4.9. y 2.4.10. Medición de Ruido Ambiental (periodo diurno) en el Punto 2:
Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito
(976360 N/ 541803 E)



Imágenes 2.4.11 a 2.4.14. Vistas de las principales fuentes de ruido registradas durante el periodo diurno: ruido de animales domésticos (gallinas), ladridos de perro y paso de vehículos livianos y pesados (vehículo de transporte y vehículo sedan), (976360 N/ 541803 E)



Imágenes 2.4.15. y 2.4.16. Medición de Ruido Ambiental (periodo nocturno), en el Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito (976360 N/ 541803 E)

Anexo 2.4.2. Data generada por el equipo de medición

Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito

LAeq	LAFmax	LAFmin	LAF90	Notas
54.2 dB	84.7 dB	44.2 dB	47.5 dB	17/5/2024 1:21 p.m. 
53.4 dB	76.8 dB	44.8 dB	48.0 dB	17/5/2024 2:21 p.m.
53.8 dB	73.3 dB	46.1 dB	48.0 dB	17/5/2024 3:21 p.m.
51.1 dB	76.0 dB	44.0 dB	47.0 dB	17/5/2024 4:21 p.m.
53.2 dB	83.1 dB	44.8 dB	47.0 dB	17/5/2024 5:21 p.m.
51.4 dB	77.9 dB	45.3 dB	48.0 dB	17/5/2024 6:21 p.m.
67.2 dB	82.7 dB	48.3 dB	53.5 dB	17/5/2024 7:21 p.m.
67.5 dB	72.4 dB	51.3 dB	56.0 dB	17/5/2024 8:21 p.m.
70.6 dB	74.7 dB	49.5 dB	67.5 dB	17/5/2024 9:21 p.m.
62.1 dB	80.8 dB	48.8 dB	52.0 dB	17/5/2024 10:21 p.m.
51.2 dB	60.1 dB	47.1 dB	49.0 dB	17/5/2024 11:21 p.m.
62.5 dB	74.5 dB	46.3 dB	49.5 dB	18/5/2024 12:21 a.m.
52.9 dB	59.9 dB	47.2 dB	49.0 dB	18/5/2024 1:21 a.m.
56.6 dB	68.5 dB	46.7 dB	48.5 dB	18/5/2024 2:21 a.m.
63.3 dB	78.3 dB	44.9 dB	48.0 dB	18/5/2024 3:21 a.m.
51.6 dB	65.4 dB	48.2 dB	49.5 dB	18/5/2024 4:21 a.m.
50.9 dB	69.5 dB	43.7 dB	46.5 dB	18/5/2024 5:21 a.m.
67.1 dB	88.1 dB	44.5 dB	47.0 dB	18/5/2024 6:21 a.m.
59.2 dB	78.8 dB	44.4 dB	47.5 dB	18/5/2024 7:21 a.m.
52.1 dB	76.8 dB	42.1 dB	44.0 dB	18/5/2024 8:21 a.m.
61.4 dB	78.5 dB	43.2 dB	46.0 dB	18/5/2024 9:21 a.m.
58.1 dB	84.1 dB	44.4 dB	47.0 dB	18/5/2024 10:21 a.m.
53.6 dB	79.5 dB	46.9 dB	49.0 dB	18/5/2024 11:21 a.m.
56.2 dB	76.3 dB	46.6 dB	50.0 dB	18/5/2024 12:21 p.m.
53.8 dB	75.4 dB	47.7 dB	49.5 dB	18/5/2024 1:21 p.m.

Punto 2: Residencia de la Familia Gonzalez – Comunidad de San Benito

L _{Aeq}	L _{Afmax}	L _{Afmin}	L _{Af90}	Notas
55.1 dB	78.0 dB	37.8 dB	47.0 dB	21/5/2024 11:07 a.m. 
57.9 dB	80.9 dB	40.3 dB	49.5 dB	21/5/2024 12:07 p.m.
59.6 dB	84.3 dB	38.9 dB	48.5 dB	21/5/2024 1:07 p.m.
62.3 dB	89.0 dB	43.3 dB	54.0 dB	21/5/2024 2:07 p.m.
59.6 dB	83.3 dB	40.3 dB	50.0 dB	21/5/2024 3:07 p.m.
54.7 dB	79.5 dB	39.9 dB	45.0 dB	21/5/2024 4:07 p.m.
57.1 dB	84.5 dB	39.9 dB	45.0 dB	21/5/2024 5:07 p.m.
54.6 dB	88.9 dB	41.6 dB	47.5 dB	21/5/2024 6:07 p.m.
58.9 dB	87.7 dB	48.8 dB	52.5 dB	21/5/2024 7:07 p.m.
56.6 dB	76.7 dB	48.4 dB	52.0 dB	21/5/2024 8:07 p.m.
52.0 dB	75.5 dB	48.0 dB	49.5 dB	21/5/2024 9:07 p.m.
53.2 dB	69.2 dB	47.0 dB	51.0 dB	21/5/2024 10:07 p.m.
52.7 dB	69.7 dB	45.9 dB	50.5 dB	21/5/2024 11:07 p.m.
52.0 dB	75.8 dB	45.3 dB	49.5 dB	22/5/2024 12:07 a.m.
49.9 dB	68.6 dB	43.6 dB	45.5 dB	22/5/2024 1:07 a.m.
52.1 dB	73.5 dB	42.8 dB	45.5 dB	22/5/2024 2:07 a.m.
49.5 dB	75.9 dB	41.8 dB	44.5 dB	22/5/2024 3:07 a.m.
53.4 dB	75.9 dB	42.1 dB	44.5 dB	22/5/2024 4:07 a.m.
57.3 dB	78.0 dB	39.3 dB	42.5 dB	22/5/2024 5:07 a.m.
58.3 dB	86.3 dB	40.9 dB	47.0 dB	22/5/2024 6:07 a.m.
58.0 dB	90.0 dB	37.9 dB	43.5 dB	22/5/2024 7:07 a.m.
61.3 dB	93.5 dB	37.8 dB	44.5 dB	22/5/2024 8:07 a.m.
54.2 dB	88.6 dB	36.2 dB	42.0 dB	22/5/2024 9:07 a.m.
53.9 dB	82.4 dB	36.5 dB	43.5 dB	22/5/2024 10:07 a.m.
62.1 dB	84.9 dB	44.1 dB	51.0 dB	22/5/2024 11:07 a.m.

Anexo 2.4.3. Extracto del Decreto Ejecutivo No. 1 del 15 de enero de 2004

**MINISTERIO DE SALUD
DECRETO EJECUTIVO N° 1
(De 15 de enero de 2004)**

Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales

LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que el Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, adoptó el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Que en sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra "exclusivamente" contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002,

debido a que establece una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, al producirles perjuicios médicamente comprobados, ya sean materiales o psicológicos.

Que se utilizaron estudios preexistentes para determinar los niveles únicos de ruidos, basados en evaluaciones y análisis, así como se realizaron reuniones para establecer los niveles máximos sonoros, para todo el territorio nacional.

DECRETA:

Artículo 1. Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo. La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las residencias de los afectados.

Artículo 2. Este Decreto empezará a regir desde su promulgación.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

MIREYA MOSCOSO
Presidenta de la República

FERNANDO GRACIA
Ministro de Salud

Anexo 2.4.4. Estimación de la Incertidumbre Expandida

Tabla 2.2.8. Incertidumbre Expandida

Incertidumbre típica:				Incertidumbre típica combinada σ_t : $\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	Incertidumbre expandida: $\pm 2.0 \times \sigma_t$
Debido a la instrumentación:	Debido a las condiciones de funcionamiento:	Debido a las condiciones meteorológicas y del terreno:	Debido al sonido residual:		
(0.7)	(X)	(Y)	(Z) ⁹		

Fuente: Norma Internacional ISO 1996-2:2007.

Incertidumbre típica combinada y expandida

Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito (Periodo diurno) $\sqrt{0.7^2 + X1a^2 + Y1a^2 + Z1a^2}$ $\sigma_{t1a} = 1.51 \text{ dB}$ $\sigma_{ex1a} = \pm 2.0 \times \sigma_{t1a}$ $\sigma_{ex1a} = \pm 3$	Punto 1: Residencia de la Familia Mora – Comunidad de Río Caimito (Periodo nocturno) $\sqrt{0.7^2 + X2a^2 + Y2a^2 + Z2a^2}$ $\sigma_{t2a} = 2.70 \text{ dB}$ $\sigma_{ex2a} = \pm 1.0 \times \sigma_{t2a}$ $\sigma_{ex2a} = \pm 5$
--	--

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

⁹ Para el caso específico del sonido residual (Z) fue determinado en base a los cinco (5) primeros valores LAeq de cada medición, según cada periodo (diurno y nocturno) y en los cuales se presentaban las condiciones más estables y similares.

Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito (Periodo diurno) $\sqrt{0.7^2 + X1a^2 + Y1a^2 + Z1a^2}$ $\sigma_{t1a} = 2.02 \text{ dB}$ $\sigma_{ex1a} = \pm 2.0 \times \sigma_{t1a}$ $\sigma_{ex1a} = \pm 4$	Punto 2: Residencia de la Familia González – Comunidad de San Benito (Periodo nocturno) $\sqrt{0.7^2 + X2a^2 + Y2a^2 + Z2a^2}$ $\sigma_{t2a} = 2.05 \text{ dB}$ $\sigma_{ex2a} = \pm 1.0 \times \sigma_{t2a}$ $\sigma_{ex2a} = \pm 5$
---	---

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2024.

Anexo 2.4.5. Certificados de calibración del equipo de medición (sonómetro y verificador acústico)

Certificado de calibración del sonómetro Casella (1021944)

 ITS Technologies FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0 Calibration Certificate			
		Certificado No: 101-2024-021 v.0	
Datos de Referencia			
Cliente:	Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.		
Customer:			
Usuario final del certificado:	Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.	Dirección:	El Dorado, calle 14B Norte.
Certificate's end user:		Address:	
Datos del Equipo Calibrado			
Instrumento:	Sonómetro	Lugar de calibración:	CALTECH
Instrument:		Calibration place:	
Fabricante:	Casella	Fecha de recepción:	2024-ene-18
Manufacturer:		Reception date:	
Modelo:	CEL-63X	Fecha de calibración:	2024-ene-23
Model:		Calibration date:	
No. Identificación:	0045	Vigencia: *	2025-ene-22
ID number:		Valid Thru:	
Condiciones del Instrumento:	ver inciso f); en Página 4.	Resultados:	ver inciso c); en Página 2.
Instrument Conditions:	See Section f); on Page 4.	Results:	See Section c); on Page 2.
No. Serie:	1021944	Fecha de emisión del certificado:	2024-ene-29
Serial number:		Preparation date of the certificate:	
Patrones:	ver inciso b); en Página 2.	Procedimiento/método utilizado:	Ver inciso a); en Página 2.
Standards:	See Section b); on Page 2.	Procedure/method used:	See Section a); on Page 2.
Incertidumbre:	ver inciso d); en Página 3.		
Uncertainty:	See Section d); on Page 3.		
Condiciones ambientales de medición		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):
Environmental conditions of measurement	Initial	21,89	61,7
	Final	21,15	59,2
			Presión Atmosférica (mbar):
			1011,4
			1007,2
Calibrado por: Ezequiel Cedeño		Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.	
Técnico de Calibración		Director Técnico de Laboratorio	
Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI). Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A. Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado. El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.			
Urbanización Charrá, Calle Sta Sur - Casa 145, edificio J3Corp. Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133, Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@its techno.com			



ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONÓMETROS).

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad Traceability
Sonómetro G	BD000002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI / a2La
Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Scantek, Inc/ SI
Calibrador Acústico Quest Cal	KZF070002	2023-abr-12	2024-abr-11	TSV NIST
Registrador HOBO MX Temp/ RH Logger	20781579	2023-jul-24	2024-jul-23	Mettler/ SI
Generador de Funciones DS345	42568	2022-dic-07	2024-dic-06	SRS/ NIST

c) Resultados:

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	90,0	89,5	90,5	89,5	90,3	0,39	0,06	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	99,5	100,0	0,00	0,06	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	109,5	110,0	0,00	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,00	0,06	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	119,7	120,1	0,38	0,06	dB

Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	83,4	94,0	-13,9	0,06	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	97,4	97,3	-6,1	0,06	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	107,7	107,7	-3,1	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	115,2	114,7	115,7	115,1	115,9	0,7	0,06	dB

Pruebas realizadas para octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,1	0,1	0,06	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,8	-0,2	0,06	dB

101-2024-021 v.0

 ITS Technologies FABRICACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DE RUIDO Calibration Certificate Pruebas realizadas para tercia de octava de banda								
Frecuencia	Normal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp (U=95 %, k=2)	Unidad
12.5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,1	0,1	0,06	dB
16 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
20 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
25 Hz	114,0	113,8	114,2	114,2	114,1	0,1	0,06	dB
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
40 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
50 Hz	114,0	113,8	114,2	114,2	114,1	0,1	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	114,2	114,1	0,1	0,06	dB
80 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
100 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
160 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
200 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
315 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
400 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
630 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
800 Hz	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	114,1	114,1	0,1	0,06	dB
1.25 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,1	0,1	0,06	dB
1.6 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,1	0,1	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,1	0,1	0,06	dB
2.5 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,1	0,1	0,06	dB
3.15 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,1	0,1	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
5 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
6.3 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
10 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	0,06	dB
12.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,9	-0,1	0,06	dB
20 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,9	-0,1	0,06	dB
d) Incertidumbre:								
La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetros) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.								
La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura al nivel de confianza al menos 95%.								
$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$								
El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.								
101-2024-021 v.0								


ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0
Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del Instrumento:

N/A

g) Referencias:

Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), en cumplimiento con la norma IEC 61280 (con filtros de octavas de banda y fracciones de octava).

FIN DEL CERTIFICADO

101-2024-021 v.0

Certificado de calibración del verificado acústico Casella (4839950)



Certificado No: 101-2024-022 v.0

Datos de Referencia

Cliente:
Customer: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.

Usuario final del certificado:
Certificate's end user: Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A.
Dirección:
Address: El Dorado, calle 14B Norte.

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento:
Instrument: Calibrador Acústico

Lugar de calibración:
Calibration place: CALTECH

Fabricante:
Manufacturer: Casella

Fecha de recepción:
Reception date: 2024-ene-18

Modelo:
Model: CEL-120R1

Fecha de calibración:
Calibration date: 2024-ene-23

No. Identificación:
ID number: 0079

Vigencia: *
Valid Thru: 2025-ene-22

Condiciones del instrumento:
Instrument Conditions: ver inciso f); en Página 3.
See Section f); on Page 3.

Resultados:
Results: ver inciso c); en Página 2.
See Section c); on Page 2.

No. Serie:
Serial number: 4839950

Fecha de emisión del certificado:
Preparation date of the certificate: 2024-ene-29

Patrones:
Standards: ver inciso b); en Página 2.
See Section b); on Page 2.

Procedimiento/método utilizado:
Procedure/method used: Ver Inciso a); en Página 2.
See Section a); on Page 2.

Incertidumbre:
Uncertainty: ver inciso d); en Página 3.
See Section d); on Page 3.

Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Temperatura (°C):			
	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):		
Inicial	21,65	58,1	1006,8	
Final	21,89	58,3	1006,9	

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.
Técnico de Calibración
Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apertado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itsacno.com

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los calibradores acústicos, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (FISTÓFONO CALIBRADOR) V.0.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Número de Serie Serial Number	Última Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad Traceability
Multímetro digital Fluke	9206004	2023-mar-28	2024-mar-27	CENAMEP
Sonómetro Patrón, B31C	10100	2023-may-24	2024-may-23	Larson Davis/ NIST
Calibrador Acústico B&K	2512966	2023-abr-17	2024-abr-16	Siemens / NVLAP
Registrador de Temp./ RH LOGGER, HOBO MX	20781579	2023-jul-24	2024-jul-23	MettlerLAB / SI

c) Resultados:

Prueba de VAC

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	1,000	0,990	1,010	N/A.				V

Prueba Acústica

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	94	93,5	94,5	94,6	N/A	0,00	0,43	dB
1 kHz	114	113,5	114,5	114,5	114,0	0,00	0,36	dB

Prueba de Frecuencia

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
250 Hz	250,0	245,0	255,0	N/A	N/A			Hz
1 kHz	1000,0	975,0	1025,0	1000,0	1000,0	0,00	0,21	Hz

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ($k = 2$) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado.

101-2024-022 v.0


ITS Technologies
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realice ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

N/A

g) Referencias:

Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido denominados Pistónes calibradores, incluyen en cumplimiento con la norma IEC 60942 (clase 1 o 2), IEC 61010-1.

FIN DEL CERTIFICADO

101-2024-022 v.0

Anexo 2.4.6. Hojas de campo



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL								RE-29
Datos generales								
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá							
Ubicación	Comunidad de Río Caimito				Fecha	Del 17 al 18 de Mayo 2024		
Promotor	Cobre Panamá				Persona de Contacto	Katuska Hernandez		
Teléfono					e-mail	Katuska.Hernandez@faml.com		
Datos del Inspector								
Nombre	Vianka Camboa		Cédula	8-958-2299		Firma	[Firma]	
	Jonathan Corro			4-786-1028			[Firma]	
PERIODO DIURNO								
Condiciones climáticas y datos del equipo de medición								
Humedad relativa (%)	56.6	Soleado	✓	Tipo de suelo:	Blando	—	Duro	✓
Dirección del viento (°)	237°	Nublado	—	Época:	Seca	—	Lluviosa	✓
Velocidad del viento (km/h)	2.0	Equipo de medición	Casella, 1021944			Verificación (94 o 114) dB	Corrección i	
Temperatura (°C)	34.1	Coordenadas	997213 N 535106 E				Corrección f	
Registro del paso de vehículos								
Livianos					Pesados			
#1:	2	#9:		#1:		#9:		
#2:	1	#10:		#2:		#10:		
#3:	1	#11:	1	#3:		#11:		
#4:	1	#12:	1	#4:		#12:		
#5:	1	#13:		#5:		#13:		
#6:		#14:		#6:		#14:		
#7:		#15:	1	#7:		#15:		
#8:	1	#16:	1	#8:		#16:		
Hora de inicio	1:21 P.M. del 17 de Mayo de 2024							
Punto de medición	Residencia de la Familia Mora							
Observaciones								
* La principal Fuente de ruido es el sonido de las olas.								
* La Fuente de ruido más representativa fue la música de una Residencia.								



PERIODO NOCTURNO							
Condiciones climáticas y datos del equipo de medición							
Humedad relativa (%)	63.6	Soleado	—	Tipo de suelo:	Blando	—	Duro
Dirección del viento (°)	125° 7E	Nublado	✓	Época:	Seca	—	Lluviosa
Velocidad del viento (km/h)	0.5	Equipo de medición	Casella-1021944		Verificación (94 o 114) dB	Corrección i	
Temperatura (° C)	29.4	Coordenadas	997213N 535106E			Corrección f	
Registro del paso de vehículos							
Livianos				Pesados			
#1: 1				#1:			
#2: 1				#2:			
#3:				#3:			
#4:				#4:			
#5:				#5:			
#6:				#6:			
#7:				#7:			
#8:				#8:			
Hora de inicio		1:21 a.m. del 17 de Mayo de 2024					
Punto de medición		Residencia de la Familia Mora					
Observaciones							
*La principal Fuente generadora de ruido fue el sonido de insectos nocturnos (Cigarras-grillos).							
*La Fuente más representativa fue la Música de una Residencia							



HORA	FUENTE GENERADORA DE RUIDO (PERIODO DIURNO)
1:21 p.m.	-motor de lancha -sonido de las olas -Equipo de calidad de audio -Canto de aves -
2:21 p.m.	(Sonido de las olas), (Motor de lancha), (Canto de aves), (Equipo de sonido de una residencia).
3:21 p.m.	(Canto de aves), (sonido de las olas), (Equipo de sonido), (personas hablando), (Motor de lancha).
4:21 p.m.	(Motor de lancha), (Canto de aves), (personas hablando), (Equipo de sonido), (animales domésticos "gallinas"). (ladridos de perro), (Sonido de las olas)
5:21 p.m.	(Motor de lancha, Canto de aves, personas hablando.
6:21 p.m.	Motor de lancha, personas hablando, sonido de las olas, grupo musical de una residencia.
7:21 p.m.	Cigarras, personas hablando, Motor de lancha, sonido de las olas, grupo musical.
8:21 p.m.	grupo musical, Equipo de sonido, Cigarras, Sonido de las olas, ladridos de perro.
9:21 p.m.	grupo musical, Equipo de sonido, cigarras, sonido de las olas.
6:21 a.m.	Canto de aves, sonido de las olas.
7:21 a.m.	lluvia, motor de lancha, personas hablando



8:21 a.m.	Canto de aves, Motor de lancha, Sonido de las olas.
9:21 a.m.	Canto de aves y lluvia.
10:21 a.m.	Sonido de las olas, Canto de aves, Personas hablando, Motor de lancha
11:21 a.m.	Relampago, Sonido de las olas, Canto de aves, Equipo de sonido.
12:21 p.m.	Motor de lancha, Equipo de sonido, Sonido del oleaje, Canto de aves, personas hablando, uso de Flexible en una residencia.
HORA	FUENTE GENERADORA DE RUIDO (PERIODO NOCTURNO)
10:21 p.m.	Motor de lancha, Cigarras - grillos, Equipo de sonido, Personas cantando, Sonido de las olas
11:21 p.m.	Motor de lancha, Cigarras - grillos, Sonido de las olas, Equipo de sonido, Personas cantando
12:21 a.m.	Cigarras - grillos, Música, Sonido del oleaje
1:21 a.m.	Sonido del oleaje, Cigarras - grillos, Equipo de sonido y Personas Cantando.
2:21 a.m.	sonido de las olas, Cigarras - grillos
3:21 a.m.	lluvia, Sonido de las olas



N° 001-2019-000000000000

4:21 a.m.	Canto de aves, sonido de animales domésticos (gallinas)
5:21 a.m.	Canto de aves, sonido del oleaje.



HOJA DE CAMPO PARA INSPECCIÓN DE RUIDO AMBIENTAL				RE-29	
Datos generales					
Nombre del proyecto	Mina de Cobre Panamá				
Ubicación	Comunidad San Benito	Fecha	del 21 al 22 de Mayo 2014		
Promotor	Cobre Panamá	Persona de Contacto	Katuska Hernández		
Teléfono	6168-8517	e-mail	Katuska.hernandez@cpm.com		
Datos del Inspector					
Nombre	Carlos Eudara	Cédula	8-840-2159	Firma	Carlos Eudara

PERIODO DIURNO								
Condiciones climáticas y datos del equipo de medición								
Humedad relativa (%)	91.0	Soleado	—	Tipo de suelo:	Blando	—	Duro	✓
Dirección del viento (°)	104°E	Nublado	✓	Época:	Seca	—	Lluviosa	✓
Velocidad del viento (km/h)	0.1	Equipo de medición	Sonómetro Casella N/S 1021944		Verificación (94 o 114) dB	Corrección i		
Temperatura (°C)	28.1	Coordenadas	97°63'60"N 54°18'03"E			Corrección f		
						0.0		
						0.0		

Registro del paso de vehículos					
Livianos			Pesados		
#1: 11:07 AM	11	#9: 07:07 PM	0	#1: 1	#9: 0
#2: 12:07 PM	4	#10: 08:07 PM	1	#2: 3	#10: 1
#3: 01:07 PM	4	#11: 09:07 PM	0	#3: 2	#11: 0
#4: 02:07 PM	2	#12: 10:07 PM	1	#4: 1	#12: 1
#5: 03:07 PM	1	#13: 11:07 PM	3	#5: 1	#13: 1
#6: 04:07 PM	0	#14: 12:07 PM	3	#6: 1	#14: 2
#7: 05:07 PM	0	#15: 01:07 AM	0	#7: 0	#15: 1
#8: 06:07 PM	3	#16: 02:07 AM	6	#8: 0	#16: 5

Hora de inicio	11:07 A.M.
Punto de medición	Familia Gonzalez

Observaciones

Principal Fuente de ruido: Canto de aves (gallina, gallina, Pollos).

No se reportaron ruidos provenientes del proyecto, los vehículos se dirigen en dirección hacia y desde el proyecto.



PERIODO NOCTURNO							
Condiciones climáticas y datos del equipo de medición							
Humedad relativa (%)	79.2	Soleado	—	Tipo de suelo:	Blando	—	Duro
Dirección del viento (°)	144°E	Nublado	✓	Época:	Seca	—	Lluviosa
Velocidad del viento (km/h)	2.1 Km/h	Equipo de medición	Sonómetro Casella N/S 1021944		Verificación (94 o 114) dB	Corrección i	
Temperatura (°C)	27.1	Coordenadas	97° 63' 60" N 54° 18' 03" E			Corrección f	
Registro del paso de vehículos							
Livianos				Pesados			
#1:	10:07 PM			#1:			
#2:	11:07 PM			#2:			
#3:	12:07 AM			#3:			
#4:	01:07 AM			#4:			
#5:	02:07 AM			#5:			
#6:	03:07 AM			#6:			
#7:	04:07 AM			#7:			
#8:	05:07 AM			#8:			
Hora de inicio	10:07 PM						
Punto de medición	Familia Gonzalez						
Observaciones							
- la Principal Fuente de ruido Fue el sonido de las Cigarras.							
- No se reportaron ruidos Provenientes del Proyecto Cobre Panamá.							



HORA	FUENTE GENERADORA DE RUIDO (PERIODO DIURNO)
11:07 Am	Ruido de Aves (gallos, gallinas y Pollitos) Telvisor encendido, Personas conversando
11:08 Am	Vehículo ligero Transitando
11:09 Am	Ruido de Aves
11:10 Am	Vehículo ligero Transitando
11:15 Am	Vehículos ligeros Transitando (3)
11:20 Am	Bus transitando
11:26 Am	Niño llorando
11:27 Am	AVES Cantando
11:29 Am	Vehículos Transitando (2)
11:31 Am	Ruido de Aves
11:33	Vehículo ligero Transitando



HORA	FUENTE GENERADORA DE RUIDO (PERIODO DIURNO)
11:34 Am	Ruido de aves
11:36 Am	Vehículo ligero Transitando
11:38 Am	Ruido de Aves
11:40 Am	Ruido de Aves
11:41 Am	Ruido de Aves
11:42 Am	Vehículo ligero Transitando
11:49 Am	Ruido de aves
11:59 Am	Ruido de Aves
12:02 PM	Vehículo ligero Transitando
12:08 PM	Ruido de aves
12:09 PM	Vehículo ligero con Parkette Transitando (Venta de verduras).



HORA	FUENTE GENERADORA DE RUIDO (PERIODO DIURNO)
12:10 PM	Vehículo Transitando hacia Residencia (se mantuvo encendido 10 min)
12:14 PM	Ruido de Aves
12:20 PM	Ruido de Aves
12:27 PM	Ruido de Aves
12:28 PM	Vehículo Transitando (2)
12:30 PM	Personas Conversando
12:32 PM	Aves Cantando
12:38 PM	Niños Jugando
12:40 PM	Camión Transitando
12:46 PM	Ruido de Aves
12:58 PM	Bus Transitando



Nº 10-0010987

HORA	FUENTE GENERADORA DE RUIDO (PERIODO DIURNO)
12:59 PM	Ruido de Aves
01:00 PM	bus Transitando
01:09 PM	Vehículo Transitando
01:13 PM	Niños Jugando
01:19 PM	Vehículos Transitando
01:22 PM	Vehículo Transitando (Residencia)
01:30 PM	Vehículo Transitando Ruido de Aves
01:53 PM	bus Transitando
01:54 PM	Ruido de Aves
01:57 PM	Empezo a llover
02:06 PM	bus Transitando

4



N° SC-02110987

HORA	FUENTE GENERADORA DE RUIDO (PERIODO DIURNO)
02:17 PM	Vehículos Transitando (2)
02:18 PM	Ruidos de aves bus transitando
02:30 PM	Niños Jugando
02:44 PM	Niños Jugando
02:47 PM	Aves Cantando
02:51 PM	Ruido de aves
02:55 PM	dejo de llover
03:12 PM	Vehículo Transitando
03:32 PM	Ruido de Aves
03:50 PM	Ruido de Aves
03:56 PM	Camión Transitando

5



HORA	FUENTE GENERADORA DE RUIDO (PERIODO DIURNO)
04:10 PM	Ruido de Aves
04:12 PM	bus Transitando
04:16 PM	Ruido de insectos
04:25 PM	Niño llorando
06:20 PM	Ruido de Aves
06:28 PM	Vehículo con parlante Transitando
06:45 PM	Vehículo con parlante Transitando
06:46 PM	Perra ladrando
06:52 PM	Vehículo Transitando en residencia
08:55 PM	Vehículo Transitando en residencia
07:03 AM	Vehículo Transitando

6



HORA	FUENTE GENERADORA DE RUIDO (PERIODO DIURNO)
08:15 AM	Ruido de Aves
08:21 AM	Vehículo transitando
08:22 AM	Ruido de Machete (residente Peinado Coco)
08:29 AM	Vehículo transitando (2)
08:30 AM	Ruido de Mula (Motor)
08:32 AM	Ruido de Aves
08:38 AM	Ruido de grillos
08:46 AM	Camión Transitando
09:05 AM	Ruido de Aves
09:32 AM	Perros ladrando
09:35 AM	Camión transitando

7



10:10 Am	bus Transitando
10:18 Am	Camion Panagu Transitando
10:26 Am	Vehiculo Transitando
10:27 Am	Camiones PWM Transitando (2)
10:30 Am	Camion Transitando
10:31 Am	Vehiculo Transitando
10:41 Am	Vehiculo Transitando
10:42 Am	Ruido de aves
10:54 Am	Vehiculos Transitando
11:00 Am	Camion Transitando
11:05 Am	Vehiculo transitando
HORA	FUENTE GENERADORA DE RUIDO (PERIODO NOCTURNO)
11:00 Pm	Ruido de animales
05:07 Am	Ruido de Aves

Anexo 2.4.7. Mapa de ubicación de las inspecciones de Ruido Ambiental

